

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平10-268173

(43) 公開日 平成10年(1998)10月9日

(51) Int.Cl.⁶

G 0 2 B 7/00

識別記号

F I

C 0 2 B 7/00

C

審査請求 未請求 請求項の数 2 O L (全 14 頁)

(21) 出願番号 特願平9-70289

(22) 出願日 平成9年(1997)3月24日

(71) 出願人 000000376

オリンパス光学工業株式会社

東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号

(72) 発明者 上野 牧男

東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号 オリ
ンパス光学工業株式会社内

(72) 発明者 飯塚 啓一

東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号 オリ
ンパス光学工業株式会社内

(72) 発明者 村上 勝

東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号 オリ
ンパス光学工業株式会社内

(74) 代理人 弁理士 奈良 武

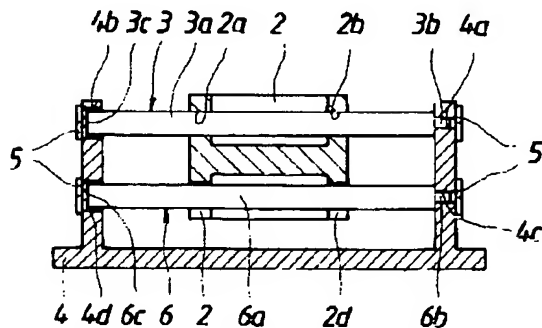
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 光学調整機構

(57) 【要約】

【課題】 リニアガイド機構を持つ光学部材において、安価に、且つ調整作業性を向上させることができる光学調整機構を提供する。

【解決手段】 光学部材1を保持した保持部材2に設けた摺動嵌合穴2aに偏芯シャフト3の摺動嵌合部3aを嵌合する。偏芯シャフト3は摺動嵌合部3aの1端に嵌合固定部3bを設け、嵌合固定部3bを支持部材4の固定嵌合穴4aで保持する。嵌合固定部3bはその軸線を摺動嵌合部3aの軸線に対して偏芯させて設ける。一方、偏芯シャフト3の他端を支持部材4の固定嵌合穴4bに保持する。また、保持部材2に設けた摺動溝2cに無偏芯シャフト6を嵌合し、支持部材4の固定嵌合穴4c、4dに固定ネジ15により固定する。そして、偏芯シャフト3を嵌合固定部3b回りに回転し、光学部材1の光軸の傾き調整をする。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 光学部材と、この光学部材を保持する保持部材と、この保持部材を軸方向に沿って摺動可能に支持する摺動嵌合部を有する2本のガイド軸と、この2本のガイド軸を支持する本体を持つ光学部材のリニアガイド機構において、上記ガイド軸の少なくとも1本は、上記ガイド軸の摺動嵌合部の少なくとも1端側に上記本体で保持される固定部を設けるとともに、固定部の軸線と上記摺動嵌合部の軸線とを偏芯させたことを特徴とする光学調整機構。

【請求項2】 光学部材と、この光学部材を保持する保持部材と、この保持部材を軸方向に沿って摺動可能に支持するガイド軸と、このガイド軸の一端を固定するガイド軸固定部を設けた本体を備えたりニアガイド機構において、上記本体に移動可能に固定され、上記ガイド軸の他端を固定するガイド軸移動固定部材と、上記ガイド軸移動固定部材の上記本体に対する固定位置を調整する位置調節手段と、を有することを特徴とする光学調整機構。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、光学機器分野における光学部材の光学調整機構に係り、特にリニアガイド機構を持つ光学部材の光学調整に好適な光学調整機構に関する。

【0002】

【従来の技術】一般に知られているシャフトを用いたりニアガイド機構を持つ光学部材の移動機構を図20および図21に基づいて説明する。図示する機構は、光学部材を水平方向に移動可能とする機構で、図20は概略を示す分解斜視図、図21は組み立てた状態の断面図である。

【0003】図において、21は光学部材、22は光学部材21を保持する保持部材である。保持部材22には、光学部材21を保持する反対側の上部および下部に摺動嵌合穴22a、22bおよび保持部材22の下面に開口したコの字型の摺動溝22c、22dがそれぞれ水平方向に設けられている。摺動嵌合穴22a、22bおよび摺動溝22c、22dには、ガイド軸23、24がそれぞれ嵌合されている。ガイド軸23、24の一方の端部にはガイド軸23、24と同軸な固定嵌合部23a、24aがそれぞれ突設されるとともに、他端にはガイド軸23、24と同径な固定嵌合部23b、24bが設けられている。このガイド軸23、24は、ガイド軸固定部材25に固定される。ガイド軸固定部材25には上下2段に固定嵌合穴25a、25bおよび25c、25dが設けられており、ガイド軸23、24の固定嵌合部23a、24aを固定嵌合穴25a、25cにそれぞれ嵌合するとともに、固定嵌合部23b、24bを固定嵌合穴25b、25dにそれぞれ嵌合し、固定ネジ26

により固定嵌合部23a、23b、24a、24bをガイド軸固定部材27に固定することにより、ガイド軸23、24を平行に配置している。

【0004】上記構成にて保持部材22および光学部材21がガイド軸23、24の軸方向に移動することによって、光路を切換えることが可能となる。

【0005】さらに、別のシャフトを用いた移動機構としては、図22～図25の斜視図に示す機構が知られている。図22および図23は、光学部材等を保持する保持部材をガイドする2本のガイド軸が水平方向に設定された機構を示している。図22において、保持部材31には、保持部材31の移動方向を決定する基準側のガイド軸32が摺動可能に嵌合する摺動嵌合穴31a、31bと、他方のガイド軸33を摺動可能に受けるコの字型の摺動溝31c、31dが設けられている。2本のガイド軸32、33はそれぞれの両端部がガイド軸固定部材34に固定されている。ガイド軸固定部材34にはその両側部に立ち上げ部が形成され、その立ち上げ部の対向する稜部を切り欠いて4個のL型部34a、34b、34c、34dが形成されている。L型部34a、34bにはガイド軸32の端部がそれぞれ当て付けられるとともに、L型部34c、34dにはガイド軸33の端部がそれぞれ当て付けられ、ガイド軸32、33の両端部をL型部34a、34b、34c、34dとガイド軸固定部材34の立ち上げ部上面に配置した両端部をくの字型に折曲した固定部材35により挟持し、固定ビス36により固定部材35をガイド軸固定部材34に固定することにより、2本のガイド軸32、33をガイド軸固定部材34に固定している。

【0006】上記構成では、ガイド軸32、33に摺動嵌合穴31a、31bおよびコの字型の摺動溝31c、31dのそれぞれの上側の面が保持部材31の自重により当て付けられつつ保持部材31が2本のガイド軸32、33に沿って移動する。

【0007】図23に示す構成は、2本のガイド軸32、33を支持するガイド軸固定部材34の立ち上げ部に4個のV溝34a、34b、34c、34dを設け、ガイド軸32、33のそれぞれの両端部をV溝34a、34b、34c、34dに載置し、固定部材35を固定ビス36によりガイド軸固定部材34に固定することにより2本のガイド軸32、33の上面を押さえ付けてガイド軸固定部材34に固定している。

【0008】図24および図25は、光学部材等を保持する保持部材をガイドする2本のガイド軸が垂直方向に設定された機構を示している。図24において、光学部材等の保持部材31には、上部に基準側の摺動嵌合穴31a、31bが設けられるとともに、下部にコの字型の摺動溝31c、31dが設けられており、摺動溝31c、31dは保持部材31の下面側に開口されている。摺動嵌合穴31a、31bにはガイド軸32が嵌合され

るとともに、摺動溝31c、31dにはガイド軸33が配置される。

【0009】ガイド軸固定部材34には階段状にL型部34a、34b、34c、34dが設けられ、L型部34a、34bに基準側のガイド軸32の端部をそれぞれ載置するとともに、L型部34c、34dに他方のガイド軸33の端部をそれぞれ載置し、4個の固定部材35をそれぞれ固定ビス36によりガイド軸固定部材34に固定することにより、固定部材35の折曲した端部で2本のガイド軸32、33をL型部34a～34dに押し付けて2本のガイド軸32、33をガイド軸固定部材34に固定している。

【0010】かかる構成にあっては、図22および図23に示す水平方向に設定した構成と異なり、保持部材31等の自重ではガイド軸33が保持部材31のコの字型の摺動溝31c、31dに当て付かず保持部材31の位置が決まらないため、例えば、図26に示すように、軸37bに保持されたベアリング37cと板バネ37aを用いた押圧部材37が、図24に示すように保持部材31に取り付けられ、ベアリング37cを介して板バネ37の反発力により摺動溝31c、31dの片面をガイド軸33に押し付けて位置決めを行っている。

【0011】図25では、保持部材31の基準側の摺動嵌合穴31a、31bに嵌合したガイド軸32およびコの字型の摺動溝31c、31dを受けるガイド軸33の両端が、ガイド軸固定部材34に設けた固定嵌合穴34a、34bおよび固定嵌合穴34c、34dにそれぞれ保持され、固定部材38および固定ビス39によりガイド軸固定部材34にそれぞれ固定されている。

【0012】上記各構成にあっては、保持部材31を摺動可能に嵌合するガイド軸32、33の摺動嵌合部とガイド軸固定部材34に固定されるガイド軸32、33の固定部は同軸に構成されている。

【0013】

【発明が解決しようとする課題】しかし、従来技術の構成では、光学部材、保持部材、ガイド軸、ガイド軸固定部材の加工精度のバラツキや組立ての誤差によっては、光軸が本来の位置から傾いたり、水平方向、垂直方向にズレたりする恐れがある。そのためこれを修正する必要があるが、光学部材の位置調整のための機構を設けると、機構が複雑になり、部材、組立、共にコストが高くなる。また、機構のスペースも広く必要である。このため、一般的にはリニアガイド機構を持つ光学部材の部分では光学調整は行わず、別の光学部材の部分で光学調整を行っている。しかしこの場合、リニアガイド機構を持つ光学部材の部分で生じた光学的な位置ズレを、他の部分で調整することになり、光学調整のための機構や調整作業が複雑になったり、完全に調整できない場合がある。

【0014】さらに、保持部材と嵌合するガイド軸のガ

イド部とガイド軸固定部材に固定されるガイド軸の固定部が同軸で構成されていると、2本のガイド軸のガイド部が同一平面上に配置されていない場合、2本のガイド軸でガイドされつつ移動する保持部材が全移動範囲でガイド軸に対し摺動することが不可能となる。すなわち、2本のガイド軸間にネジレがあるとガイド軸と保持部材との間の摺動抵抗が大きくなって、保持部材が詰まり移動途中で停止してしまい、ガイドとしての機能に支障をきたすこととなる。

【0015】また、ガイド軸の摺動嵌合部を受ける保持部材の嵌合穴およびコの字型の摺動溝や、ガイド軸の固定部を支持するガイド軸固定部材のL型部、V型部もしくは嵌合穴はそれぞれ加工精度によって決まるため、保持部材の全移動範囲における位置精度（平行度）による性能にも問題があった。

【0016】そのため、従来技術の構成にあっては、図27に示す構成により保持部材の位置補正および2本のガイド軸間のネジレ補正を行っていた。図27(a)に示すように、2本のガイド軸51、52の固定部をガイド軸固定部材53の4個（2個は図示省略）のL型部で固定する場合、ガイド軸51、52の固定部は各L型部の当て付け面53a、53bに当接した状態で支持される。そこで、ガイド軸51、52の固定部と当て付け面53a、53bとの間にハクを挿入することで、ガイド軸51、52を任意の方向に移動、傾けることが可能になる。

【0017】しかし、ハクを固定部と当て付け面53a、53bとの間に挿入するためには、一旦、ガイド軸をガイド軸固定部材53から外さねばならず、またハクによつての調整は必要とする調整量を連続的に得られないため、調整作業を繰り返さなければならず、調整作業に時間がかかる他、ハクの厚さにより精度的にも限界があった。

【0018】また、図27(b)に示すように、ガイド軸54、55の固定部をガイド軸固定部材56に設けた嵌合穴56a、56bで固定する構成の場合、嵌合穴56bを長穴に形成してガイド軸55の固定部を半径方向へ移動可能とし、長穴の長手方向に調整ビス57を設けて調整ビス57の進退によりガイド軸55の位置を連続的に調整可能にしている。

【0019】しかし、調整ビス57により調整する方法では、調整ビス57の出し入れ作業に時間を有する他、ガイド軸54、55でガイドされる保持部材の絶対位置を補正する際にはガイド軸54、55の両端を固定する嵌合穴56a、56bの両方を共に長穴にしなければならぬため、初期位置の設定が非常に困難となる。

【0020】本発明は、上記従来技術の問題点に鑑みてなされたもので、リニアガイド機構を持つ光学部材において、小型で安価に、且つ調整作業性を向上させることができる光学調整機構を提供することを目的とする。

【0021】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するために、本発明に係る請求項1の光学調整機構は、光学部材と、この光学部材を保持する保持部材と、この保持部材を軸方向に沿って摺動可能に支持する摺動嵌合部を有する2本のガイド軸と、この2本のガイド軸を支持する本体を持つ光学部材のリニアガイド機構において、上記ガイド軸の少なくとも1本は、上記ガイド軸の摺動嵌合部の少なくとも1端側に上記本体で保持される固定部を設けるとともに、固定部の軸線と上記摺動嵌合部の軸線とを偏芯させて構成した。

【0022】また、本発明に係る請求項2の光学調整機構は、光学部材と、この光学部材を保持する保持部材と、この保持部材を軸方向に沿って摺動可能に支持するガイド軸と、このガイド軸の一端を固定するガイド軸固定部を設けた本体を備えたリニアガイド機構において、上記本体に移動可能に固定され、上記ガイド軸の他端を固定するガイド軸移動固定部材と、上記ガイド軸移動固定部材の上記本体に対する固定位置を調整する位置調節手段と、を設けて構成した。

【0023】次に、本発明の作用を説明する。請求項1の発明にあっては、摺動嵌合部と固定部を偏芯させたガイド軸を本体で支持しつつ固定部を中心にして回転すると、摺動嵌合部は固定部の回転量に応じて偏芯方向に移動し、保持部材の穴を介して保持部材および光学部材を移動させ、光学調整をする。

【0024】請求項2の発明にあっては、光学部材を保持する保持部材は、リニアガイド機構によってガイド軸に沿って摺動可能に保持される。このガイド軸の一方の端部の固定位置は、位置調節手段によって本体に対して位置調節が可能となっている。この位置調節手段によりガイド軸の向きが調節され、ガイド軸に支持されている保持部材の傾きが調節される。

【0025】

【発明の実施の形態】

〔実施の形態1〕本発明の実施の形態1を図1～図3に基づいて説明する。図1～図3は本発明の実施の形態1の光学調整機構を示し、図1は分解斜視図、図2は正面断面図、図3は側面断面図である。

【0026】図において1は光学部材で、接着等により保持部材2に固定されている。保持部材2には、摺動嵌合穴2a、2bが同一高さに設けられ、摺動嵌合穴2a、2bの下方に摺動溝2c、2dが設けられている。摺動溝2c、2dは保持部材2の下面に開口したコの字型に形成されている。

【0027】保持部材2の摺動嵌合穴2a、2bには偏芯ガイド軸3が嵌合され、保持部材2を移動可能に保持している。偏芯ガイド軸3には、保持部材2の摺動嵌合穴2a、2bに嵌合する摺動嵌合部3aと、本体4に固定するための固定嵌合部3bが設けられている。固定嵌

合部3bは円筒形状に形成され、摺動嵌合部3aの一方の端面に突設されるとともに、固定嵌合部3bの円筒の軸は摺動嵌合部3aの円筒の軸に対して偏芯して設けられている。また、固定嵌合部3bを設けた側と反対側の偏芯ガイド軸3の端面にはスリ割り3cが設けられている。偏芯ガイド軸3の固定嵌合部3bは本体4の固定嵌合穴4aに嵌合され、本体4の外側から固定ネジ5によって固定されている。図1の場合、固定嵌合部3bは、摺動嵌合部3aに対して上側に偏芯するようにして固定されている。また、スリ割り3cを設けた側の偏芯ガイド軸3の端部は本体4の固定穴4bに挿入され偏芯ガイド軸3の端部と固定穴4bとの間に若干の隙間を持たせつつ、本体4の外側から固定ネジ5により固定されている。

【0028】保持部材2の摺動溝2c、2dには無偏芯ガイド軸6が嵌合されている。無偏芯ガイド軸6には、保持部材2の摺動溝2c、2dに嵌合する摺動嵌合部6aと、本体4に固定するための固定嵌合部6bが設けられている。固定嵌合部6bは円筒形状に形成され、摺動嵌合部6aの一方の端面に突設されるとともに、固定嵌合部6bの円筒の軸は摺動嵌合部6aの円筒の軸と偏芯しない状態で設けられている。また、固定嵌合部6bを設けた側と反対側の無偏芯ガイド軸6の端面にはスリ割り6cが設けられている。無偏芯ガイド軸6の固定嵌合部6bは本体4の固定嵌合穴4cに嵌合され、本体4の外側から固定ネジ5によって固定されている。また、スリ割り6cを設けた側の無偏芯ガイド軸6の端部は本体4の固定穴4dに挿入され、本体4の外側から固定ネジ5により固定されている。

【0029】次に、上記構成の作用を図3に基づいて説明する。まず、図3(a)に示すように、偏芯ガイド軸3の固定嵌合部3bが上側に偏芯している状態(初期状態)から、偏芯ガイド軸3のスリ割り3c(図1、2参照)にマイナスドライバー等の扁平部材を差し込み、矢印L方向に偏芯ガイド軸3を回転させる。このとき、偏芯ガイド軸3は、固定嵌合部3bの円筒の軸が摺動嵌合部3aの円筒の軸に対して上側に偏芯しているため、摺動嵌合部3aの円筒の軸は右上方向に移動する。これにより、保持部材2の摺動嵌合穴2a、2bの軸も右上方向に移動するとともに、保持部材2に固定されている光学部材1も移動し、図3(b)に示すように、保持部材2および光学部材1は傾く。ここで光学部材1に図3(a)、(b)に示すような反射面1aがあると、光学部材1の下方から入射し反射面1aにより反射された光束の光軸7はm方向に移動し、光軸7の傾き調整が可能になる。また、同様に、偏芯ガイド軸3をR方向に回転させると、光学部材1の反射面1aで反射された光束の光軸7はn方向に移動し、光軸7の傾き調整が可能になる。上記のように光学部材1を移動し、図3(c)に示すように光軸7をm方向またはn方向に移動させて傾き

調整をし、光学調整を行った後、固定ネジ5（図1、2参照）により偏芯ガイド軸3を本体4に固定する。

【0030】本発明の実施の形態1によれば、偏芯ガイド軸3を本体4に設けた固定嵌合穴4a、固定穴4bにより支持した状態で連続的に光学調整を行うことができる。

【0031】なお、上記構成にあっては、偏芯ガイド軸3を保持部材2の摺動嵌合穴2a、2bに嵌合し、無偏芯ガイド軸6を摺動溝2c、2dに嵌合した場合を説明したが、偏芯ガイド軸3を摺動溝2c、2dに嵌合し、無偏芯ガイド軸6を摺動嵌合穴2a、2bに嵌合させて構成してもよい。このとき、偏芯ガイド軸3を図3

(a)の矢印L方向に回転すると、光学部材1の反射面1aで反射された光束の光軸7はn方向に移動する。

【0032】さらに、偏芯ガイド軸3および無偏芯ガイド軸6は、摺動嵌合部3a、6aの径を固定嵌合部3b、6bの径よりも大きい場合を図示してあるが、固定嵌合部3b、6bの径を摺動嵌合部3a、6aの径よりも大きくして構成してもよい。また、偏芯ガイド軸3および無偏芯ガイド軸6は、それぞれの両端に固定嵌合部3b、6bを設けて構成してもよい。

【0033】〔実施の形態2〕本発明の実施の形態2を図4に基づいて説明する。図4は本発明の実施の形態2の光学調整機構を示す側面断面図である。

【0034】本発明の実施の形態1では保持部材2をガイドする2本のガイド軸に偏芯ガイド軸3と無偏芯ガイド軸6を用いたが、本発明の実施の形態2の光学調整機構では、2本とも実施の形態1と同様の偏芯ガイド軸3を用いて構成した。すなわち、保持部材2の摺動嵌合穴2a、2bおよび摺動溝2c、2dに偏芯ガイド軸3を嵌合し、嵌合固定部3bを上側に偏芯させてガイド軸を固定するための本体4に設けた固定嵌合穴4a、4cに固定してある。その他の構成は上記実施の形態1と同様に構成されており、同一部材には同一符号を付し、その説明を省略する。

【0035】本発明の実施の形態2にあっては、図4(a)に示すように、偏芯ガイド軸3の固定嵌合部3bが上側に偏芯している状態（初期状態）から、実施の形態1と同様にして2本の偏芯ガイド軸3を同じ角度だけ矢印L方向または矢印R方向に回転させると、保持部材2を介して光学部材1は矢印X方向またはY方向に移動し、光学部材1の反射面1aで反射した光束の光軸7も同様に矢印X方向またはY方向に移動する。上記のように光軸7をX方向またはY方向に移動させて光学調整を行った後、固定ネジ5、5によりそれぞれの偏芯ガイド軸3、3を本体4に固定する。なお、2本の偏芯ガイド軸3、3の一方を回転させると、実施の形態1と同様に光学部材1からの光軸7をm方向またはn方向に移動することができる。さらに、2本の偏芯ガイド軸3、3にそれぞれ異なった回転を与えることにより、光学部材1

から出る光束の光軸7の傾き調整、高さ調整を行うことができる。より複雑な光学調整が可能になる。

【0036】本発明の実施の形態2によれば、実施の形態1の効果に加えて、光軸の高さ調整を行うことができる。

【0037】なお、上記実施の形態2の構成にあって、偏芯ガイド軸3は、摺動嵌合部3aの径を固定嵌合部3bの径よりも大きい場合を図示してあるが、固定嵌合部3b、6bの径を摺動嵌合部3aの径よりも大きくして構成してもよい。また、偏芯ガイド軸3には、それぞれの両端に固定嵌合部3bを設けて構成してもよい。

【0038】また、上記本発明の実施の形態1、2の構成にあって、保持部材2に設けた摺動溝2c、2dを摺動嵌合穴2a、2bと同様に摺動嵌合穴に形成し、本体4の固定嵌合穴4c、固定穴4dを上下方向に長軸を有する長穴嵌合部としても構成でき、かかる構成にあって実施の形態1、2と同様の作用および効果を得ることができる。

【0039】〔実施の形態3〕本発明の実施の形態3を図5に基づいて説明する。図5は本発明の実施の形態3の概念を示す斜視図である。

【0040】本発明の実施の形態3は、光学部材11を固定する保持部材12のコの字型の摺動溝12bに偏芯ガイド軸13を嵌合し、保持部材12の摺動嵌合穴12aに無偏芯ガイド軸16を嵌合して構成されている。偏芯ガイド軸13は、図6に示すように、保持部材12の摺動溝12bに嵌合する摺動嵌合部13aと摺動嵌合部13aの両端部に突設した固定嵌合部13bが設けられている。摺動嵌合部13aと固定嵌合部13bは、摺動嵌合部13aの軸線13cと固定嵌合部13bの軸線13dを偏芯させるとともに、軸線13cと軸線13dとを角度 θ 傾かせて設けられている。固定嵌合部13bはそれぞれガイド軸を固定するための本体14に設けた固定嵌合穴14c、14dに固定ネジ15により固定されている。一方、無偏芯ガイド軸16は、摺動嵌合部16aの両端に設けた固定嵌合部が本体14の固定嵌合穴14a、14bに固定ネジ15により固定されている。

【0041】次に、本発明の実施の形態3の作用を図7および図8に基づいて説明する。図7は光学調整機構の保持部材とガイド軸を示す側面断面図、図8は保持部材と偏芯ガイド軸を示す底面断面図で、図7(b)と図8(a)、図7(c)と図8(b)および図7(d)と図8(c)とはそれぞれ対応している。

【0042】保持部材12は、保持部材12の移動方向を除いた2次元の位置決め（図7において、上下左右方向の位置決め）を行う摺動嵌合穴12aに基準側の無偏芯ガイド軸16が嵌合されるとともに、コの字型の摺動溝12bの一面12cに従属側の偏芯ガイド軸13の摺動嵌合部13aが押圧部材17によって当て付いた状態で、保持部材12は無偏芯ガイド軸16の軸線方向に移

動可能になっている。なお、押圧部材17は、従来技術で説明した図26の押圧部材37と同様に構成されている。

【0043】次に、無偏芯ガイド軸16の摺動嵌合部16aと偏芯ガイド軸13の摺動嵌合部13aが平行となっていない場合におけるネジレ補正について説明する。ここで、従属側の偏芯ガイド軸13の嵌合摺動部の軸線13cが基準側の無偏芯ガイド軸16の軸線に対して角度 θ （図8（a）参照）だけ摺動溝12bの側面に直交する方向（図7（a）のB方向）にネジレ状態にあるものとする。このような状態であると、保持部材12が2本のガイド軸13、16に沿って移動する際、保持部材は詰まって停止してしまう。しかし、2本のガイド軸13、16のネジレ状態が摺動溝12bの側面に平行する方向（図7（a）のA方向）にある場合、摺動溝12bはコの字型に形成されているため、保持部材12の移動の障害とはならない。そこで、図7（b）、（c）および図8（a）（b）に示すように、偏芯ガイド軸13を点Cを中心に矢印D方向へ回転し、無偏芯ガイド軸16の軸線と偏芯ガイド軸13の軸線13cとを図7（a）のA方向で一致させるようにする。これにより、保持部材12の移動を阻害するネジレ状態は解消され、保持部材12の所望する移動方向に対して機能を損なうことがなくなる。すなわち、あらかじめ偏芯ガイド軸13の摺動嵌合部13aの軸線13cと固定嵌合部13bの軸線13dに傾きを設けることで、2本のガイド軸13、16のネジレ補正が可能になる。

【0044】本発明の実施の形態3によれば、偏芯ガイド軸13の嵌合固定部13bを中心に固定嵌合穴14c、14d内で回転させることにより偏芯ガイド軸13を回転し、偏芯ガイド軸13の摺動嵌合部の軸線13cと嵌合固定部13bの軸線13dとのなす角度 θ の範囲内、すなわち $0 \sim \theta$ の範囲で保持部材12の移動を阻害しないように、偏芯ガイド軸13の傾きを自由に補正することができる。

【0045】なお、上記実施の形態3では、偏芯ガイド軸13を保持部材12の摺動溝12bに嵌合させた場合を説明したが、偏芯ガイド軸13を保持部材12の摺動嵌合穴12aに嵌合し、無偏芯ガイド軸16を摺動溝12bに嵌合させて構成することができる。この場合、図7（a）のA方向またはB方向の1方向に限って保持部材12の絶対位置の傾き補正が可能になる。

【0046】また、偏芯ガイド軸13は、図6に示すように、摺動嵌合部13aの径を固定嵌合部13bの径より大きく構成した場合を示しているが、図9に示すように、摺動嵌合部13aの径を固定嵌合部13bの径より小さくして構成することができる。

【0047】〔実施の形態4〕本発明の実施の形態4を図10に基づいて説明する。図10は本発明の実施の形態4の光学調整機構を示し、図10（a）は側面断面

図、図10（b）は正面図、図10（c）は底面図である。

【0048】本発明の実施の形態4は、保持部材12の摺動嵌合穴12aおよび摺動溝12bの双方に上記実施の形態3と同様に構成した偏芯ガイド軸13を嵌合して構成されている。2本の偏芯ガイド軸13は、その嵌合固定部13bを同じ方向に偏芯させた状態でガイド軸を固定するための本体14に設けた固定嵌合穴14a、14bおよび固定嵌合穴14c、14dに固定ネジ15により固定されている。その他の構成は上記実施の形態3と同様に構成されており、同一部材には同一番号を付し、その説明を省略する。

【0049】本発明の実施の形態4の作用を説明する。本実施の形態では、保持部材12の絶対位置の傾き補正および2本のガイド軸13のネジレ補正が可能となる。

【0050】保持部材12の位置補正については、図10（a）に示す矢印A方向あるいは矢印B方向の何れかの方向の傾き補正が可能になり、その際他方の位置については保証されない。すなわち、本体14の固定嵌合穴14a、14b、14c、14d内で、偏芯ガイド軸13の固定嵌合部13bを回転して偏芯ガイド軸13を回転することにより、保持部材12を図10（a）の矢印Aもしくは矢印Bのいずれかに限り必要とする傾き角度 θA 、 θB （図10（b）、（c）参照）に補正することが可能になる。また、偏芯ガイド軸13の摺動嵌合部13aと固定嵌合部13bの傾きを十分大きく取ることによって、保持部材12の摺動溝12bに嵌合した偏芯ガイド軸13は、位置補正された他方の偏芯ガイド軸（保持部材12の摺動嵌合穴12aに嵌合した偏芯ガイド軸）13に対し、さらにネジレ補正が可能になる。

【0051】〔実施の形態5〕本発明の実施の形態5を図11～図13に基づいて説明する。図11～図13は本実施の形態5の光学調整機構を示し、図11は正面断面図、図12は右側面図、図13は調整後の状態を示す正面断面図である。

【0052】本発明の実施の形態5は、光学部材61の保持部材62を摺動可能に保持するガイド軸を2本の無偏芯ガイド軸63（以下、ガイド軸63という）とし、保持部材62で保持した光学部材61を移動可能に保持する本体64のガイド軸固定部64aに各ガイド軸63の一端部を固定するとともに、他端部を本体64に対して位置調節可能に設けたガイド軸移動固定部材64bに固定して構成した。

【0053】本体64は、ガイド軸固定部64aとガイド軸移動固定部材64bを対向配置して構成されている。ガイド軸固定部64aは本体64と一体形成されており、ガイド軸移動固定部材64bは固定ビス65により本体64に固定されている。

【0054】ガイド軸固定部64aには、光学素子67（以下、第1レンズ67という）を嵌合支持するレンズ

挿入穴68が形成されるとともに、ガイド軸63の固定嵌合部63aを固定する嵌合固定穴69がレンズ挿入穴68の周辺部(図においては、上下方向)に2個形成されている。各嵌合固定穴69は、ガイド軸63の固定嵌合部63aの径より僅かに大きく形成され、ガイド軸63の傾き調整を可能にしている。また、ガイド軸固定部64aには、ガイド軸固定部64aの上下方向からそれぞれガイド軸固定ビス70がネジ嵌合されている。ガイド軸固定ビス70は、締め付けることで嵌合固定穴69内にそれぞれ侵入可能で、嵌合固定穴69に挿入したガイド軸63の固定嵌合部63aをガイド軸固定部64aに固定する。ガイド軸63は第1レンズ67の光軸77と略平行に設定されている。

【0055】ガイド軸移動固定部材64bには、上下方向に長い長穴71が形成されており、長穴71を貫通する上記固定ビス65によって本体64に固定され、上下方向に位置調節可能となっている。また、ガイド軸移動固定部材64bには、透孔72およびガイド軸63の固定嵌合部63bを固定する嵌合固定穴73が、ガイド軸固定部64aに形成したレンズ挿入穴68および嵌合固定穴69に対向して形成されており、ガイド軸固定部64aとにより2本のガイド軸63を平行に保持し得ようになっている。各嵌合固定穴73は、ガイド軸63の固定嵌合部63bの径より僅かに大きく形成され、ガイド軸63の傾き調整を可能にしている。さらに、ガイド軸移動固定部材64bには、ガイド軸固定部64aと同様に、上下方向からガイド軸固定ビス74がネジ嵌合され、ガイド軸の固定嵌合部63bをガイド軸移動固定部材64bに固定する。

【0056】保持部材62には、2本のガイド軸63と摺動可能に嵌合する2つの嵌合摺動穴75a、75bが形成されており、この保持部62は、各嵌合摺動穴75a、75bに各ガイド軸63の嵌合摺動部63cを嵌合して、ガイド軸63の軸方向へ摺動可能に保持されている。嵌合摺動穴75aは光学的性能に影響が出ないレベルでガタなくガイド軸63と嵌合しており、嵌合摺動穴75bはガイド軸63に対してわずかなガタを有して嵌合している。また、保持部材62には、嵌合摺動穴75a、75bの間に形成したレンズ挿入穴76に光学素子61(以下、第2レンズ61という)が例えば接着により固定されている。この保持部材62は、図示しない例えばカム等の駆動機構により、ガイド軸63の軸方向に移動制御し、第1レンズ67と第2レンズ61との間隔を変位させることにより、例えばズーム倍率の変更や焦点位置の変更等の手段として用いられる。

【0057】本実施の形態の作用を図11および図13に基づいて説明する。本実施の形態の光学調整装置を組立てた状態では、各部品寸法のバラツキにより、図11に示すように第2レンズ61は、その光軸78が第1レンズ67の光軸77に対してある角度 α_1 だけ傾いた状

態で組立てられる。ここで各部品寸法のバラツキとして考えられるのは、ガイド軸固定部64aのレンズ挿入穴68に対する嵌合固定穴69の平行度のズレや、保持部材62の嵌合摺動穴75aに対するレンズ挿入穴76の平行度のズレ、または保持部材62の嵌合摺動穴75aとガイド軸63との嵌合ガタ等である。

【0058】そこで、図11に示すように、第1レンズ67の光軸77に対して第2レンズ61の光軸78が角度 α_1 下方に傾いている場合、固定ビス65およびガイド軸固定ビス74を弛め、本体64に対してガイド軸移動固定部材64bを矢印Y方向に移動させる。ガイド軸移動固定部材64bの移動量に従ってガイド軸63が上方に傾き、ガイド軸63に支持されている保持部材62および第2レンズ61も傾く。そして、第2レンズ61の光軸78が第1レンズ67の光軸77に対して正確に平行になった位置、すなわち、ガイド軸63が光軸77の方向に対して角度 α_1 だけ傾いたところで、固定ビス65を締め付けて本体64とガイド軸移動固定部材64bを一体的に固定するとともに、ガイド軸固定ビス74を締め付けてガイド固定部材64aおよびガイド軸移動固定部材64bとガイド軸63とを一体的に結合する。この状態で保持部材62をガイド軸63に沿って移動させても、常に第2レンズ61の光軸78は第1レンズ67の光軸77に対して理想的な平行状態で保持される。また、ガイド軸63を角度 α_1 だけ傾けて固定することにより図14に示すように2本のガイド軸63の軸間距離aが、 $a \cos \alpha_1$ に変化することになるが、保持部材62に形成された嵌合摺動穴75bとガイド軸63とのガタによって軸間吸収され、保持部材62はガイド軸63に沿ってスムーズに移動することができる。なお、第2レンズ76の光軸78が光軸77に対して上方に傾いている場合は、ガイド軸移動固定部材64bを矢印Yと反対方向に移動すればよい。

【0059】本発明の実施の形態によれば、本体64に対して別体に構成したガイド軸移動固定部材64bを移動させるだけで、保持部材62に保持した光学素子61の傾き調整を行うことができる。また、調整作業は、固定ビス65およびガイド軸固定ビス74を弛め、かつ締め付けるだけで行うことができるので、簡単に行うことができる。さらに、予めある一つの部品を二体化して調整するようにしたので、光学素子61を保持する保持部材62に特別な傾き調整機構を設ける必要がなく、安価で、かつ保持部材62の小型化すなわち調整機構の小型化を図ることができる。

【0060】なお、本実施の形態では、ガイド軸移動固定部材64bを矢印Y方向のみに移動可能にして調整可能なように長穴71を上下方向に設けたが、これに限るものではなく、長穴71の代わりに固定ビス65のネジ径より大きめの丸穴に形成すれば、図12に示す矢印X方向にも調整可能にすることができる。これによって、

2本のガイド軸63が、お互いにネジレ状態にあったとしても、ガイド軸移動固定部材64aを光軸77に対する垂直平面内でわずかに回転させて、固定ビス65で固定すれば2本のガイド軸63のネジレ状態を補正することが可能となる。

【0061】[実施の形態6] 本発明の実施の形態6を図15～図17に基づいて説明する。図15～図17は本実施の形態6の光学調整機構を示し、図15は正面断面図、図16は右側面図、図17は調整後の状態を示す正面断面図である。

【0062】本実施の形態では、保持部材62を嵌合摺動部83cで摺動可能にガイドする2本の無偏心ガイド軸83（以下、ガイド軸83という）の固定嵌合部83a、83bが球形状に形成されている。そして、この固定嵌合部83aはガイド軸固定部64aの嵌合固定穴69にガイド軸固定ビス70により固定されるとともに、固定嵌合部83bはガイド軸移動固定部材64bの嵌合固定穴73にガイド軸固定ビス74により固定され、2本のガイド軸83を略平行に配置されている。その他の構成は、上記実施の形態5と同様に構成されており、同一部材には同一番号を付し、その説明を省略する。

【0063】本実施の形態の作用を図15および図17に基づいて説明する。本実施の形態の光学調整装置を組立てた状態では、上記実施の形態1と同様に、各部品寸法のバラツキにより、図15に示すように、第2レンズ61の光軸78が第1レンズ67の光軸77に対してある角度 α 2だけ傾いた状態で組立てられた場合、実施の形態5と同様に、固定ビス65およびガイド軸固定ビス74を弛め、本体64に対してガイド軸移動固定部材64bを矢印Y方向に移動させ、光軸77と光軸78とが正確に平行となる位置に移動する。そして、固定ビス65を締め付けて本体64とガイド軸移動固定部材64bを一体的に結合するとともに、ガイド軸固定ビス74を締め付けてガイド軸固定部64aおよびガイド軸移動固定部材64bとガイド軸83とを一体的に結合する。この状態で保持部材62をガイド軸83に沿って移動させても、常に第2レンズ61の光軸78は第1レンズ67の光軸77に対して理想的な平行状態で保持される。

【0064】本発明の実施の形態によれば、実施の形態5の効果に加えて以下の効果を得ることができる。すなわち、ガイド軸83の嵌合固定部83a、83bを球形状にしたので、第1レンズ61の傾き調整時にガイド軸83を傾けても、嵌合固定部83a、83bと嵌合固定穴69、73間でこじりが発生せず、スムーズに調整を行うことができる。そのため、調整後に固定してもガイド軸83に曲がり等の歪みが発生することがなく、ガイド軸固定部64aおよびガイド軸移動固定部材64bにしっかりとガイド軸83を結合することができるので、外部からの振動や衝撃に対して耐久性の高い光学調整機構を得ることができる。

【0065】なお、本実施の形態では、実施の形態1と同様に、ガイド軸移動固定部材64bを矢印Y方向のみに移動可能にして調整可能なように長穴71を上下方向に設けたが、これに限るものではなく、長穴71の代わりに固定ビス65のネジ径より大きめの丸穴に形成すれば、図16に示す矢印X方向にも調整可能にすることができる。

【0066】[実施の形態7] 本発明の実施の形態7を図18および図19に基づいて説明する。図18および図19は本実施の形態7の光学調整機構を示し、図18は正面断面図、図19は調整後の状態を示す正面断面図である。

【0067】本実施の形態では、保持部材62を嵌合摺動部93cで摺動可能にガイドする2本の無偏心ガイド軸93（以下、ガイド軸93という）の固定嵌合部93a、93bにそれぞれ溝部94が形成され、この各溝部94に例えばゴムなどの弾性体からなるリング95が嵌挿されている。この固定嵌合部93aはガイド軸固定部64aの嵌合固定穴69にリング95を介して圧入されるとともに、固定嵌合部93bがガイド軸移動固定部材64bの嵌合固定穴73にリング95を介して圧入されている。すなわち、2本のガイド軸93は、それぞれ固定嵌合部93a、93bがリング95の弾性力によってガイド軸固定部64a、ガイド軸移動固定部材64bに固定され、第2レンズ67の光軸77と略平行に配置されている。その他の構成は、上記実施の形態5と同様に構成されており、同一部材には同一番号を付し、その説明を省略する。

【0068】本実施の形態の作用を図18および図19に基づいて説明する。本実施の形態の光学調整装置を組立てた状態では、上記実施の形態1と同様に、各部品寸法のバラツキにより、図18に示すように、第2レンズ61の光軸78が第1レンズ67の光軸77に対してある角度 α 3だけ傾いた状態で組立てられた場合、固定ビス65を弛め、本体64に対してガイド軸移動固定部材64bを矢印Y方向に移動させ、光軸77と光軸78とが正確に平行となる位置に移動する。そして、固定ビス65を締め付けて本体64にガイド軸移動固定部材64bを一体的に結合する。このとき、ガイド軸固定部64aおよびガイド軸移動固定部材64bとガイド軸93とはリング95の弾性力により固定される。さらに、さらにリング95の弾性力を利用しているので、ガイド軸93が嵌合固定穴69、73に対して傾いても、リング95の変形によりガイド軸93の固定状態は良好に確保される。

【0069】本発明の実施の形態によれば、実施の形態5の効果に加えて以下の効果を得ることができる。すなわち、ガイド軸93の固定手段としてリング95等の弾性体を用いたので、ガイド軸93を固定する際にビス締め等の作業が不要となり、組立て作業が簡単とな

る。また、ガイド軸93に対してビスによる固定力等の外力を加えることがないため、外力によってガイド軸93に曲がり等の歪みを生じさせることがなくなる。

【0070】なお、本明細書中には、以下の構成の発明が含まれている。

(1) 保持部材と、保持部材に設けた穴および溝に嵌合する摺動嵌合部を有し上記光学部材と保持部材を軸方向に移動可能にする2本のガイド軸と、2本のガイド軸を支持する本体とからなる光学調整機構において、上記ガイド軸の摺動嵌合部の両端に、摺動嵌合部の軸線に対して傾斜させた軸線を有する固定部を設け、前記固定部を上記本体に設けた嵌合穴により保持することを特徴とする光学調整機構。

【0071】(2) 上記ガイド軸を2本とも本体に対して回転させ、本体に対する保持部材の傾き補正を行うことを特徴とする上記構成(1)に記載の光学調整機構。

【0072】(3) 上記ガイド軸の1本を本体に対して回転させ、2本のガイド軸間のネジレ補正を行うことを特徴とする上記構成(1)に記載の光学調整機構。

【0073】(4) 上記固定部の軸線と摺動嵌合部の軸線とを偏芯させたガイド軸を、保持部材に設けた穴あるいは溝の一方に嵌合したことを特徴とする上記構成(1)に記載の光学調整機構。

【0074】(5) 上記固定部の軸線と摺動嵌合部の軸線とを偏芯させたガイド軸を、保持部材に設けた穴および溝の双方に嵌合したことを特徴とする上記構成(1)に記載の光学調整機構。

【0075】上記構成(1)～(5)によれば、部品点数を増やすことなく、リニアガイドを有する光学部材の光学調整を容易に行うことができる。すなわち、ガイド軸を本体に固定する際に回転させることのみで、かつ連続的に保持部材の位置(任意の1次元方向の傾き)補正とガイド軸間のネジレ補正を容易に実現することができる。

【0076】

【発明の効果】以上説明したように、本発明の請求項1の光学調整機構によれば、光学部材のリニアガイド機構を備えた光学部材にあって、偏芯させた固定部を持つガイド軸を固定部回りに回転させることのみで、連続的に光学調整を行うことができるため、安価に、且つ、調整作業を向上させることができる光学部材の光学調整機構を提供することができる。

【0077】また、本発明の請求項2の光学調整機構によれば、ガイド軸移動固定部材を位置調節手段により移動し、保持部材を軸方向に支持するガイド軸を移動することで、簡単に光学部材の光学調整が可能な光学調整機構を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施の形態1を示す分解斜視図である。

【図2】本発明の実施の形態1を示す正面断面図である。

【図3】本発明の実施の形態1を示す側面断面図である。

【図4】本発明の実施の形態2を示す側面断面図である。

【図5】本発明の実施の形態3の概念を示す斜視図である。

【図6】本発明の実施の形態3の偏芯ガイド軸を示す正面図である。

【図7】本発明の実施の形態3を示す側面断面図である。

【図8】本発明の実施の形態3を示す底面断面図である。

【図9】本発明の実施の形態3の他の偏芯ガイド軸を示す正面図である。

【図10】本発明の実施の形態4を示し、図10(a)は断面側面図、図10(b)は正面図、図10(c)は底面図である。

【図11】本発明の実施の形態5を示す正面断面図である。

【図12】本発明の実施の形態5を示す右側面図である。

【図13】本発明の実施の形態5の調節後の状態を示す断面図である。

【図14】本発明の実施の形態5の作用を説明するための図である。

【図15】本発明の実施の形態6を示す正面断面図である。

【図16】本発明の実施の形態6を示す右側面図である。

【図17】本発明の実施の形態6の調節後の状態を示す断面図である。

【図18】本発明の実施の形態7を示す正面断面図である。

【図19】本発明の実施の形態7の調節後の状態を示す断面図である。

【図20】従来技術を示す分解斜視図である。

【図21】従来技術を示す正面断面図である。

【図22】従来技術を示す分解斜視図である。

【図23】従来技術を示す分解斜視図である。

【図24】従来技術を示す分解斜視図である。

【図25】従来技術を示す分解斜視図である。

【図26】従来技術の押圧部材を示す側面図である。

【図27】従来技術の光学調整方法を説明するための説明図である。

【符号の説明】

1, 61 光学部材

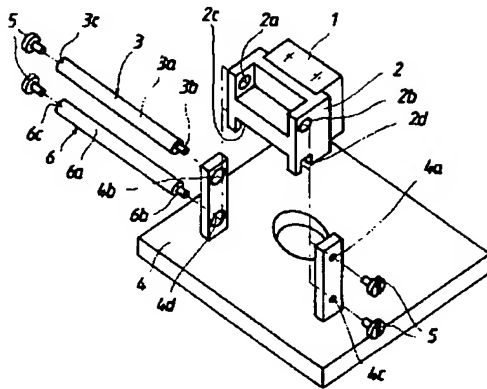
2 保持部材

2a, 2b 摺動嵌合穴

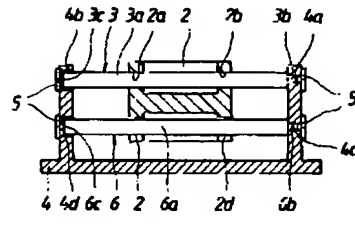
2c, 2d 摺動溝
 3 偏芯ガイド軸
 3a 摺動嵌合部
 3b 固定嵌合部
 4, 14, 64 本体
 4a, 4c 固定嵌合穴
 4b, 4d 固定穴
 5 固定ネジ
 6 無偏芯ガイド軸
 6a 摺動嵌合部
 6b 固定嵌合部
 7 光軸
 11 光学部材
 12 保持部材
 12a 摺動嵌合穴
 12b 摺動溝
 13 偏芯ガイド軸
 13a 摺動嵌合部

13b 固定嵌合部
 14 ガイド軸固定部
 14a, 14b, 14c, 14d 固定嵌合穴
 15 固定ネジ
 16 無偏芯ガイド軸
 62 保持部材
 63, 83, 93 ガイド軸
 63a, 63b, 83a, 83b, 93a, 93b 固定嵌合部
 64a ガイド軸固定部
 64b ガイド軸移動固定部材
 65 固定ビス
 69, 73 嵌合固定穴
 70, 74 ガイド軸固定ビス
 71 長穴
 75a, 75b 嵌合摺動穴
 95 オリング

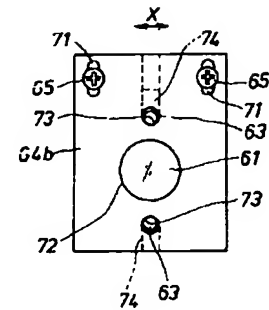
【図1】



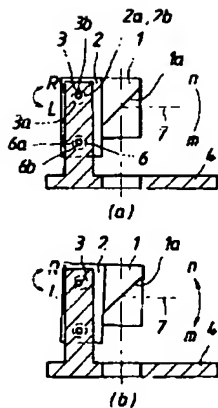
【図2】



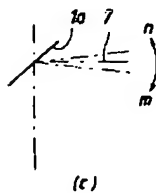
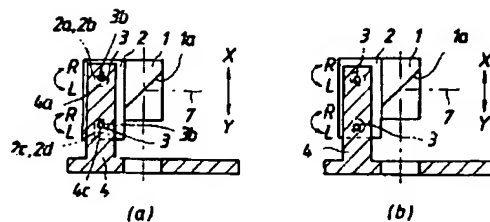
【図12】



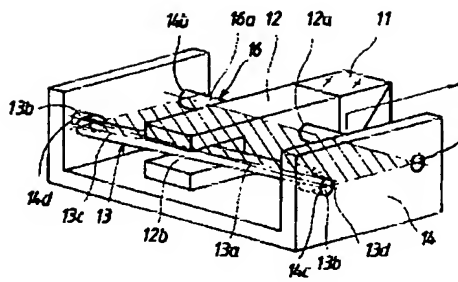
【図3】



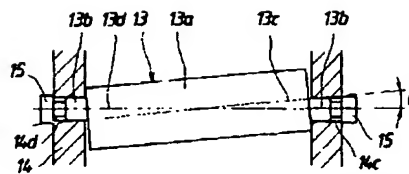
【図4】



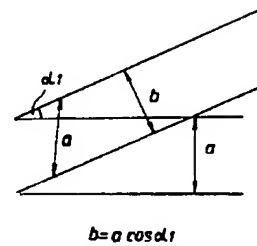
【図5】



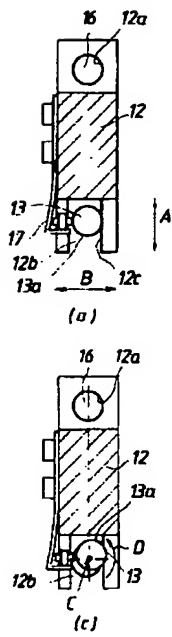
【図6】



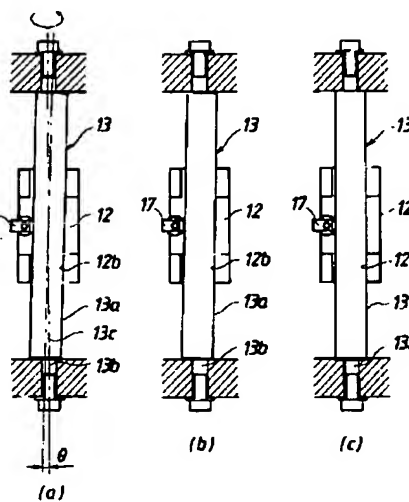
【図14】



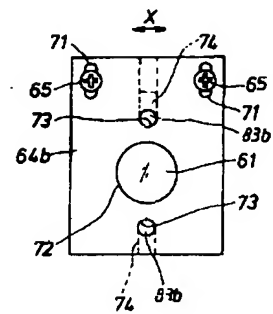
【図7】



【図8】

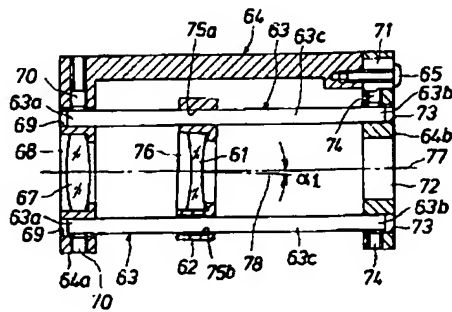
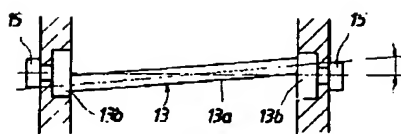


【図16】

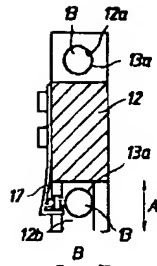


【図11】

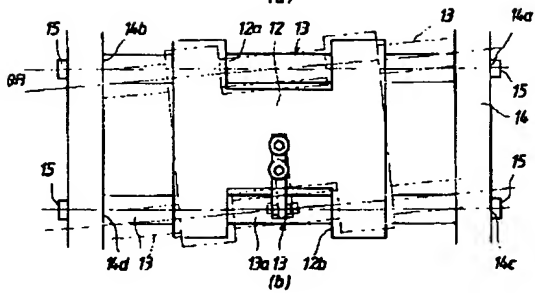
【図9】



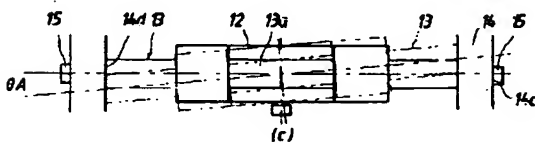
【図10】



(a)

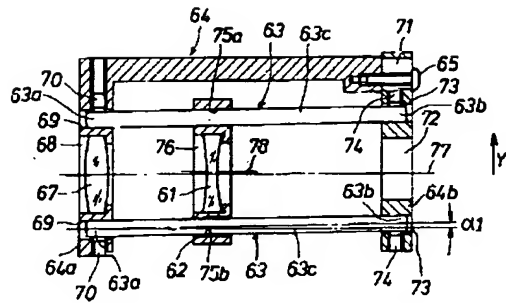


(b)

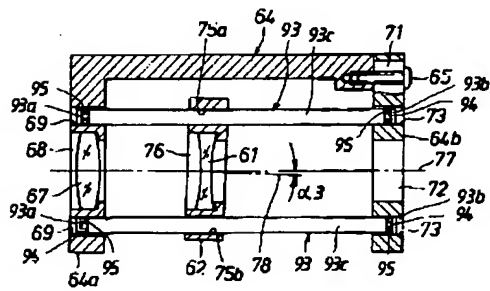


(c)

【図13】

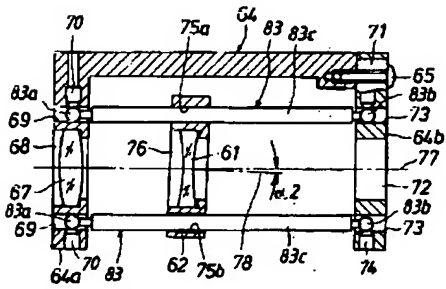


【図18】

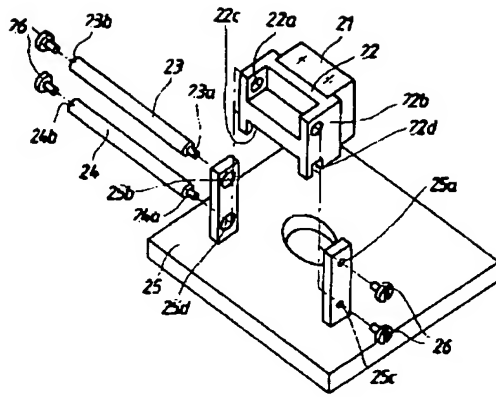


【図26】

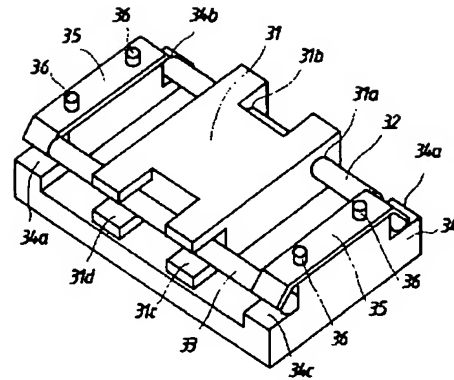
【図15】



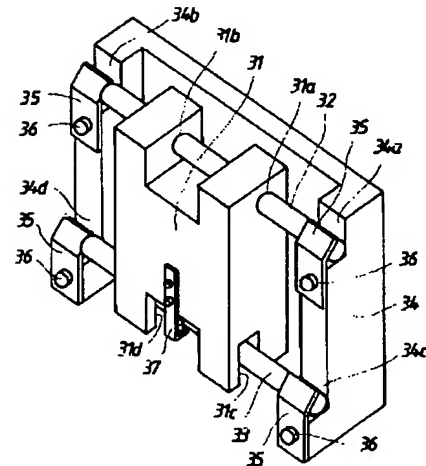
【図20】



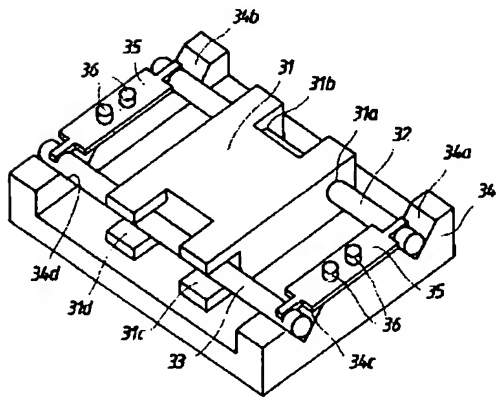
【図22】



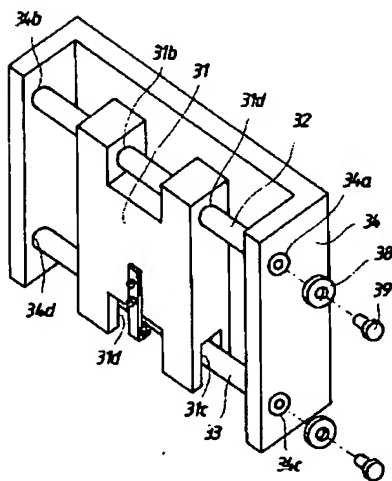
【図24】



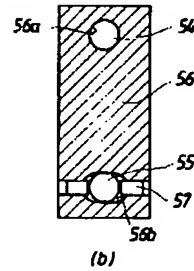
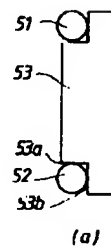
【図23】



【図25】



【図27】



フロントページの続き

(72)発明者 石川 朝規
東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号 オリ
ンパス光学工業株式会社内
(72)発明者 高橋 俊一郎
東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号 オリ
ンパス光学工業株式会社内

(72)発明者 小林 任
東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号 オリ
ンパス光学工業株式会社内
(72)発明者 岡田 武
東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号 オリ
ンパス光学工業株式会社内
(72)発明者 小田嶋 洋
東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号 オリ
ンパス光学工業株式会社内